

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI *HYBRID* UNTUK
PENGISIAN *BATTERY RADIO TRANSMITTER TELEMETRY***

Proposal Tugas Akhir

Diajukan Kepada

Universitas Muhammadiyah Malang

untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin



Disusun Oleh :

M. Khoiril Anwar

201510120311058

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI *HYBRID* UNTUK PENGISIAN
*BATTERY RADIO TRANSMITTER TELEMETRY***

Diajukan Kepada
Universitas Muhammadiyah Malang
Sebagai salah Satu Persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin

Disusun Oleh :

Nama : M. Khoiril Anwar

Nim : 201510120311058

Malang, 11 November 2019

yang telah disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. Trihono Sewoyo, MT.

108.9504.03427

Dosen Pembimbing II



Ir. Ali Saifullah, MT

195712271987031002

Megetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Murjito, ST. MT.

108.9404.0313



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK - TEKNIK MESIN

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318-128 Fax. (0341) 460782 Malang 65144

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Nama : M. Khoiril Anwar

NIM : 201510120311058

Dosen Pembimbing I : Ir. Trihono Sewoyo, MT.

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Kendali *Hybrid* untuk Pengisian

Battery Radio Transmitter Telemetry

NO	TANGGAL	URAIAN ASISTENSI	KETERANGAN
1	27/02/2019	Pengajuan Judul Tugas Akhir	205
2	01/03/2019	ACC Judul Dan Konsultasi Bab I	205
3	11/03/2019	ACC Bab I	205
4	13/03/2019	Konsultasi Bab II	205
5	31/03/2019	ACC Bab II	205
6	18/04/2019	Konsultasi Bab III	205
7	26/04/2019	ACC Bab III	205
8	03/07/2019	Konsultasi Bab IV	205
9	27/08/2019	ACC Bab IV	205
10	02/09/2019	Konsultasi Bab V	205
11	18/09/2019	ACC Bab V	205
12	21/10/2019	Seminar Hasil	205

Malang, 11 November 2019
Dosen Pembimbing I

(Ir. Trihono Sewoyo, MT.)



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK - TEKNIK MESIN

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318-128 Fax. (0341) 460782 Malang 65144

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Nama : M. Khoiril Anwar
NIM : 201510120311058
Dosen Pembimbing II : Ir. Ali Saifullah, MT.
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Kendali *Hybrid* untuk Pengisian
Battery Radio Transmitter Telemetry

NO	TANGGAL	URAIAN ASISTENSI	KETERANGAN
1	23/09/2019	Pengajuan Judul Tugas Akhir	Ali.
2	25/09/2019	ACC Judul Dan Konsultasi Bab I	Ali.
3	30/09/2019	ACC Bab I	Ali.
4	03/10/2019	Konsultasi Bab II	Ali.
5	10/10/2019	ACC Bab II	Ali.
6	11/10/2019	Konsultasi Bab III	Ali.
7	16/10/2019	ACC Bab III	Ali.
8	17/10/2019	Konsultasi Bab IV	Ali.
9	19/10/2019	ACC Bab IV	Ali.
10	20/10/2019	Konsultasi Bab V	Ali.
11	20/10/2019	ACC Bab V	Ali.
12	21/10/2019	Seminar Hasil	Ali.

Malang, 11 November 2019
Dosen Pembimbing II

(Ir. Ali Saifullah, MT.)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : M. Khoiril Anwar
NIM : 201510120311058
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
: Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul:

Rancang Bangun Sistem Kendali *Hybrid* untuk Pengisian Baterai *Radio Transmitter Telemetry*. Adalah hasil karya saya, dan dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

2. Apabila ternyata di dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini DIGUGURKAN dan GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.

3. Tugas akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS ROYALTI NON EKSKLUSIF.

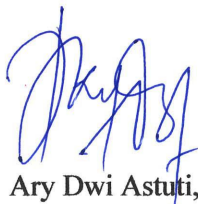
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator
Plagiasi



M. Irkham Mamungkas, ST., MT.

Koordinator
Naskah Publikasi



Ary Dwi Astuti, S. Pd

Malang,
Yang Menyatakan



M. Khoiril Anwar

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'alah yaitu pemilik alam semesta dan dengan segala isinya. Atas rahmat-Nya dan hidayah-Nya yang telah dicurahkan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI *HYBRID* UNTUK PENGISIAN *BATTERY RADIO TRANSMITTER TELEMETRY*, guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program starta 1 (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.**

Tugas akhir ini tidak akan tersusun tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dalam segi moril maupun materil. Oleh karena itu segala ungkapan terima kasih dipersembahkan kepada:

1. ALLAH SWT dengan segala rahmat serat karunia-Nya yang memberikan kekuatan dan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua saya, Ibu Hanik dan Bapak Dimun yang selalu memberikan doa, restu, semangat serta bantuan materil bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Trihono Sewoyo, MT selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan saran, nasehat, semangat, dan perbaikan selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Ali Saifullah, MT selaku dosen pembimbing II yang sangat membantu didalam memberikan bimbingan serta arahan dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Jajaran dosen dan staf Jurusan Teknik Mesin yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah mengajar dan memberi bantuan kepada penulis selama pendidikan di Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Teman-teman bimbingan yang selalu memberikan saran dan dukungan didalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Keluarga besar angkatan 2015 khususnya teman kelas B yang selalu memberikan dukungan dan cacian yang membangun selama 4 tahun lebih ini.
8. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Mesin (HMM) yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

9. Keluarga Besar MEKATRONIC yang selalu memberikan bantuan, dukungan dan motivasi didalam penyusunan tugas akhir ini.

Dalam tugas akhir ini, diharapkan semoga memberikan banyak manfaat baik penulis sendiri atau pun bagi pembaca yang khususnya mahasiswa Universitas Muhamadiyah Malang.

Malang, 19 Oktober 2019

Penulis

M. Khoiril Anwar



DAFTAR ISI

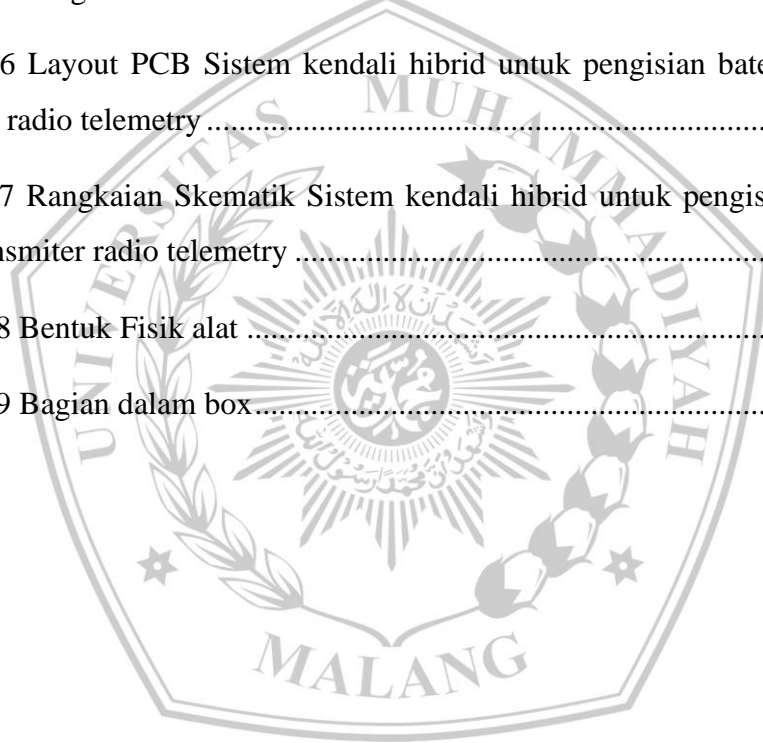
JUDUL	i
POSTER.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR ASISTENSI	iv
LEMBAR PLAGIASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Manfaat Perancangan	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Sistem Kendali	5
2.1.1 Macam – macam Sistem Kendali	5
2.1.2 Sistem Kendali <i>Hybrid/ charger controller</i>	7
2.2. PWM (<i>Pulsa Width Modulation</i>)	7
2.3. Mikrokontroler	8
2.4. Arduino	9

2.4.1 Jenis – jenis Arduino.....	9
2.5. Arduino Uno	12
2.5.1 Definisi Arduino Uno	12
2.5.2 Software Arduino.....	15
2.5.3 Komunikasi Serial.....	16
2.6. Sensor Tegangan.....	16
2.7. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	17
2.8. I2C (<i>Inter Integrated Circuit</i>)	19
2.9. MOSFET.....	20
2.10 Sensor Suhu DS18B20.....	21
2.11 Sensor Arus ACS712	22
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN.....	24
3.1. Metode Perancangan.....	24
3.1.1 Analisa Permasalahan.....	25
3.1.2 Perancangan Alat	26
3.1.3 Pengujian Alat.....	27
BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Perancangan Alat	28
4.2. Pengujian Alat.....	35
4.2.1 Pengujian Sensor Tegangan.....	35
4.2.2 Pengujian Sensor Arus	38
4.2.3 Pengujian Sistem Kendali <i>hybrid</i> untuk pengisian baterai	40
4.3. Pembahasan dan Analisa.....	42
4.3.1 Analisa Kesalahan.....	42
4.3.2 Pembahasan Hasil Pengisian Pada Baterai	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

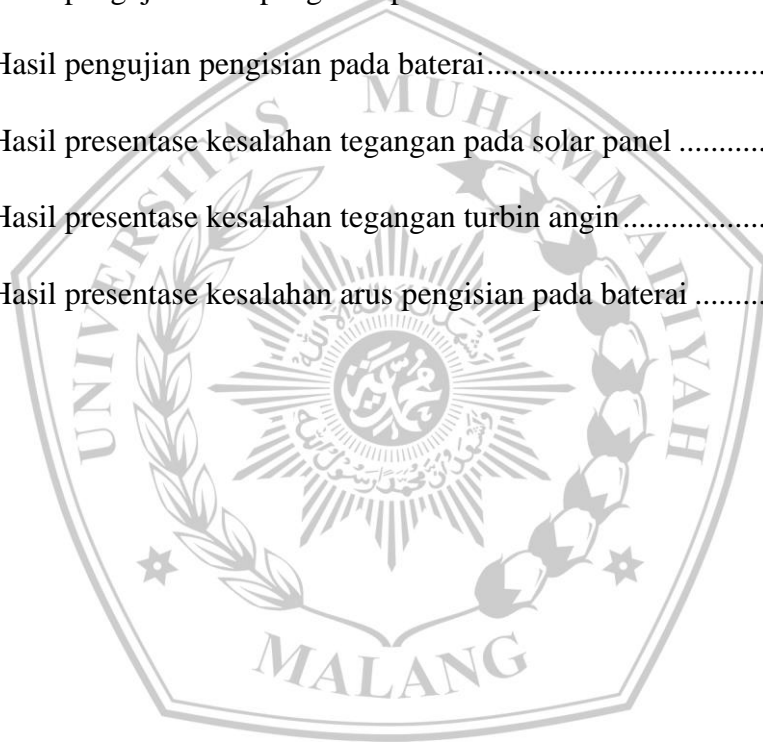
Gambar 1.1 Rangkaian Pengisian Baterai pada anemometer	2
Gambar 2.1 Sistem Kontrol Lup Terbuka.....	5
Gambar 2.2 Sistem Kontrol Lup Tertutup	6
Gambar 2.3 Signal PWM	7
Gambar 2.4 Signal PWM	8
Gambar 2.5 Arduino USB (Arduino Uno).....	10
Gambar 2.6 Arduino Serial	10
Gambar 2.7 Arduino Mega	10
Gambar 2.8 Arduino Fio	11
Gambar 2.9 Arduino Lilypad	11
Gambar 2.10 Arduino BT (<i>bluetooth</i>).....	11
Gambar 2.11 Arduino Mini/Nano.....	12
Gambar 2.12 Arduino Uno.....	13
Gambar 2.14 Software Arduino IDE	15
Gambar 2.15 Kabel USB Serial Arduino	16
Gambar 2.16 Rangkaian Sensor Tegangan DC	17
Gambar 2.17 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	18
Gambar 2.18 I2C (Inter Integrated Circuit)	19
Gambar 2.19 Simbol Transistor MOSFET Mode <i>Depletion</i>	21
Gambar 2.20 Simbol Transistor MOSFET Mode <i>Enhancement</i>	21
Gambar 2.22 Skematik Diagram Sensor Suhu.....	22

Gambar 2.23 Modul Sensor ACS712	23
Gambar 3.1. Diagram alir metode perancangan.....	24
Gambar 4.1 Rangkaian Sensor Tegangan	28
Gambar 4.2 Rangkaian Sensor Arus	29
Gambar 4.3 Rangkaian sensor Suhu DS18B20	30
Gambar 4.4 Rangkaian switching MOSFET	31
Gambar 4.5 Rangkaian LCD 20x4 I2C.....	32
Gambar 4.6 Layout PCB Sistem kendali hibrid untuk pengisian baterai transmitter radio telemetry	32
Gambar 4.7 Rangkaian Skematik Sistem kendali hibrid untuk pengisian baterai transmitter radio telemetry	33
Gambar 4.8 Bentuk Fisik alat	34
Gambar 4.9 Bagian dalam box.....	34



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Input/Output Arduino.....	14
Tabel 2.2 Analog Input Arduino	15
Tabel 2.5 Fungsi Pin LCD	28
Tabel 4.2 Hasil Pengujian tegangan pada solar panel.....	36
Tabel 4.3 Hasil Pengujian tegangan pada Turbin angin	37
Tabel 4.4 Hasil pengujian arus pengisian pada baterai	39
Tabel 4.5 Hasil pengujian pengisian pada baterai.....	41
Tabel 4.6 Hasil presentase kesalahan tegangan pada solar panel	42
Tabel 4.7 Hasil presentase kesalahan tegangan turbin angin.....	44
Tabel 4.8 Hasil presentase kesalahan arus pengisian pada baterai	46



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Tegangan terhadap waktu pada solar panel	43
Grafik 4.2 Tegangan terhadap waktu pada turbin angin	45
Grafik 4.3 Arus pengisian pada baterai terhadap waktu	47
Grafik 4.4 Tegangan pengisian terhadap waktu.....	52
Grafik 4.5 Arus pengisian pengujian terhadap waktu.....	53
Grafik 4.6 tegangan pengisian terhadap waktu	54
Grafik 4.7 Arus pengisian terhadap waktu.....	54



DAFTAR PUSTAKA

- Ardhi Faizal zul, "Rancang Bangun Charger Controller Pembangkit Listrik Tenaga Surya", Teknik Elektro Universitas Indonesia, 2011.
- B. Gustomo. 2015. Pengenalan Arduino dan Pemrogramannya. Bandung : Informatika Bandung.
- Budiono, "Perancangan Perangkat Pengisian Battery Dengan Menggunakan Solar Panel", Pusat Penelitian UMM, 2005.
- Bria Yeremias Yosef, "Kontrol Charger Baterai untuk Panel Surya atau Generator Kincir Angin", Teknik Elektro Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 20018.
- Dinata, Yuwono Marta, "Arduino Itu Mudah", Jakarta : PT. Alex Media Komputindo, 2015.
- Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Penerbit ANDI
- Kartika Christian C, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Pembangkit Listrik Hibrida Generator AC – Sel Surya Dan Pengisian Baterai Skala Kecil Menggunakan Arduino Mega 2560", ITN malang, 2017.
- Katsuhiko Ogata, "Teknik kontrol otomatis (sistem pengaturan) jilid 1", alih bahasa Edi Leksono--Jakarta : Erlangga, 1995.
- Mufit Choirul, "Rancang Bangun Solar Charge Controller Dengan Mode Fast PWM Menggunakan Atmega 16", Teknik Instrumentasi ITS Surabaya, 2017.
- Pradana Michael A P, "Kontrol Pengisian Baterai Otomatis pada Sistem Pembangkit Listrik Alternatif", Teknik Elektro Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 2015.
- Prasetyo Septian Dhimas, "Rancang Bangun Pembangkit Hybrid Tenaga angin dan Sel Surya Untuk Penerangan Jalan Raya", Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018.
- Rachman Virgiawan, "Perancangan Sistem Hibrid Pembangkit Listrik Tenaga Angin dan Pembangkit Listrik Tenaga Matahari untuk Penerangan Lampu jalan di Dusun Taipa Desa Soreang Kabupaten Takalar", Teknik Elektro Universitas Hasanudin, 2017.

Rafiq Muhammad, "Sinkronisasi Pembangkit Listrik Hybrid (Angin dan Surya) Berbasis DC – AC Inverter", Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara Medan, 2019.

Wardhana, Lingga, "*Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Aeri ATmega8535 Simulasi, Hadrware dan Aplikasi*", Yogyakarta : 2006.





Universitas Muhammadiyah Malang

Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 Psw. 128 Malang

LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : M. Khoiril Anwar

N I M : 201510120311058

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) Mahasiswa dengan hasil sebagai berikut:

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	6 %
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	24 %
BAB III (METODOLOGI)	13 %
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	9 %
BAB V (KESIMPULAN DAN SARAN)	4 %

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Malang, 11 Nopember 2019

Tim Plagiasi Teknik Mesin,

Mohamad Irkham M., ST., MT.